

**PERENCANAAN PERAWATAN DENGAN METODE  
*RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)* PADA  
MESIN *INSULATION MOULDING*  
DI CV BINA TEKNIK**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**WAVIY AMIIN**  
**NPM. 0732010141**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2011**

# **SKRIPSI**

## **PERENCANAAN PERAWATAN DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) PADA MESIN INSULATION MOULDING DI CV. BINA TEKNIK - SIDOARJO**

**Disusun Oleh :**

**WAVIY AMIIN**  
**NPM : 0732010141**

**Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
Pada Tanggal : 28 Oktober 2011**

**Tim Penguji :**

**1.**

**Ir. Moch. Tutuk Safirin, MT**  
**NIP. 19550708 198903 1 001**

**2.**

**Ir. M. Anang Fahrodji, MMT**  
**NIP. 19580405 198803 1 001**

**3.**

**Ir. Tri Susilo, MM**  
**NIP. 19550708 198903 1 001**

**Dosen Pembimbing :**

**1.**

**Ir. Tri Susilo, MM**  
**NIP. 19630406 198903 1 001**

**2.**

**Ir. Nisa Masruroh, MT**  
**NIP. 19630125 198803 2 001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Unersitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

**Ir. Sutiyono, MT**  
**NIP. 19600713 198703 1 001**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian Tugas Akhir (skripsi) dengan judul **“Perencanaan Perawatan dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) pada Mesin Insulation Moulding di CV. Bina Teknik**” bisa terselesaikan dengan baik.

Penulisan laporan ini dilakukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Atas terselesainya pelaksanaan penelitian dan terselesainya penulisan laporan skripsi ini, maka penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan jalan kemudahan untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir (Skripsi) ini dengan baik.
2. Orang tua saya yang telah memberikan doa serta dukungan kepada saya.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Sudarto, MP. Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Ir. Sutiyono, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Dr. Ir. Minto Waluyo, MM, Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Bapak Ir. Tri Susilo, MM, Selaku Dosen Pembimbing I.

7. Ibu Ir. Nisa Masruroh, MT, Selaku Dosen Pembimbing II.
8. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menguji laporan skripsi dan memberikan petunjuk serta arahan dalam penulisan laporan.
9. Seluruh Staf dan Karyawan CV BINA TEKNIK yang telah banyak membantu selama penulis melaksanakan penelitian.
10. Teman-temanku yang berada di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di luar kampus UPN, terima kasih atas semangat, doa dan bantuannya dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
11. Seluruh Civitas Akademika UPN “Veteran” Jawa Timur, terima kasih untuk semua bantuan dan bimbingannya selama ini.
12. Pihak-pihak lain yang terkait baik secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam pembuatan atau penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik isi maupun penyajian. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Akhir kata semoga Laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat dan berkat kepada kita semua. Terima Kasih.

Surabaya, Oktober 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAKSI.....	x
ABSTRACT.....	xi

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Asumsi .....	3
1.5 Tujuan .....	3
1.6 Manfaat .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Perawatan .....	6
2.2 Jenis-Jenis Perawatan .....	8
2.3 Kebijakan Pemeliharaan .....	12
2.4 Kegagalan ( <i>Failures</i> ) .....	16
2.5 Keandalan .....	18

2.6 Fungsi Keandalan .....	19
2.7 Laju Kegagalan .....	20
2.8 <i>Reliability Centered Maintenance</i> .....	24
<i>Diagram Pareto</i> .....	25
<i>Functional Blok Diagram</i> .....	27
<i>Failure Modes and Effects Analysis</i> .....	27
<i>RCM Decision Worksheet</i> .....	34
<i>Mean Time To Failure</i> .....	35
<i>Mean Time To Repaire</i> .....	36
Distribusi kegagalan.....	36
2.9 Penelitian-Penelitian Terdahulu .....	45

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	50
3.2 Definisi dan Identifikasi Variabel .....	50
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	51
3.4 Metode Pengolahan Data .....	52
3.5 Langkah-langkah Penelitian dan Pemecahan Masalah .....	56

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Mesin dan <i>Downtime</i> .....	60
4.2 Biaya Perawatan .....	61
4.3 Komponen Kritis .....	63
4.4 Identifikasi penyebab kegagalan .....	71
4.5 Distribusi waktu antar kerusakan dan waktu antar perbaikan.....	74

4.6	Interval Perawatan berdasarkan <i>Reliability Centered Maintenance (RCM ) Decision Worksheet</i> .....	77
4.7	Biaya Perawatan berdasarkan <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i> .....	82

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	91
5.2	Saran .....	92

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rating <i>Severity</i> dalam FMEA .....	29
Tabel 2.2 Rating <i>Occurrence</i> dalam FMEA .....	30
Tabel 2.3 Rating <i>Detection</i> dalam FMEA .....	31
Tabel 2.4 FMEA .....	33
Tabel 2.5 RCM <i>Decision Worksheet</i> .....	35
Tabel 2.6 Informasi dalam Sistem Produksi dan Sistem Perawatan .....	40
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu .....	47.
Tabel 4.1 Penyebab kegagalan mesin .....	60
Tabel 4.2 Biaya Perawatan <i>Real</i> .....	62
Tabel 4.3 Persentase downtime pada Mesin <i>Insulation Moulding</i> .....	64
Tabel 4.4 Persentase kerusakan pada <i>Mekanik Mixer</i> .....	66
Tabel 4.5 Persentase kerusakan pada <i>Mekanik Press</i> .....	67
Tabel 4.6 Persentase kerusakan pada <i>Mekanik Electromotor</i> .....	68
Tabel 4.7 Persentase kerusakan pada <i>Mekanik Crane</i> .....	69
Tabel 4.8 Komponen kritis.....	70
Tabel 4.9 <i>Failure Modes and Effects Analysis</i> .....	72
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Distribusi .....	75
Tabel 4.11 Nilai <i>MTTR</i> .....	76
Tabel 4.12 RCM <i>Decision Worksheet</i> .....	78
Tabel 4.13 Kegiatan dan Interval Perawatan Mesin <i>Insulation Moulding</i> .....	81
Tabel 4.14 Biaya perawatan (CM) .....	83
Tabel 4.15 Biaya kerusakan (CF).....	85
Tabel 4.16 Interval Perawatan .....	87



Tabel 4.17 Biaya Perawatan berdasarkan interval perawatan.....	88
Table 4.18 Perbandingan Biaya Perawatan.....	89

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik <i>Time Base Maintenance</i> dan <i>Condition Base Maintenance</i> .....	10
Gambar 2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi kebijaksanaan pemeliharaan .....	15
Gambar 2.3 Karakteristik Kegagalan komponen .....	17
Gambar 2.4 Kurva Bathub .....	21
Gambar 2.5 <i>Failure Rate</i> .....	25
Gambar 2.6 Diagram Pareto .....	26
Gambar 2.7 <i>Functional Block Diagram</i> .....	27
Gambar 2.8 <i>Kurva Total Cost of Maintenance</i> .....	38
Gambar 4.1 <i>Functional Block Diagram</i> Mesin <i>Insulation Moulding</i> .....	63
Gambar 4.2 Diagram pareto pada Mesin <i>Insulation Moulding</i> .....	65
Gambar 4.2 Diagram pareto pada <i>Mixer</i> .....	66
Gambar 4.3 Diagram pareto pada Mekanik <i>Press</i> .....	67
Gambar 4.4 Diagram pareto pada <i>Elektromotor</i> .....	68
Gambar 4.5 Diagram pareto pada Mekanik <i>Crane</i> .....	69

**PERENCANAAN PERAWATAN DENGAN METODE *RELIABILITY  
CENTERED MAINTENANCE (RCM)* PADA MESIN *INSULATION  
MOULDING*  
DI CV BINA TEKNIK SIDOARJO**

**ABSTRAKSI**

CV Bina Teknik merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri *cold storage* dan memproduksi *polly urethane slap* sebagai kemasan mesin pendingin, dimana sebagian besar produksinya menggunakan mesin secara otomatis. Permasalahan yang dihadapi adalah kerusakan yang terjadi sewaktu-waktu sebelum interval perawatan menyebabkan adanya kegiatan *overhaul* dan *replacement* atau *corrective maintenance* yang menimbulkan adanya *downtime* dan kemacetan atau berhentinya proses produksi. Oleh karena itu perlu didukung dengan aktivitas perawatan mesin-mesin produksi yang teratur dan terencana.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Reliability Centered Maintenance* untuk menentukan kegiatan dan interval perawatan berdasarkan pada *RCM Decision Worksheet* sesuai dengan fungsi dan sistem dari mesin *Insulation Moulding* dan *FMEA* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan serta efek yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut.

Hasil penelitian diperoleh bahwa dari 10 sub mesin pada Mesin *Insulation Moulding* didapatkan 8 komponen kritis dan komponen kritis yang memiliki kegagalan potensial diantaranya; *Propeller* dengan *Scheduled Discard Task* dan interval perawatan selama 513,42 jam, *Pipa kapiler* dengan *Scheduled Restoration Task* dan interval perawatan selama 239,83 jam; *Metal sheet* dengan *Scheduled Discard Task* dan interval perawatan selama 211,94 jam, dan *Gearshift* dengan *Scheduled Restoration Task* dan interval perawatan selama 121,17 jam; *Dynamo* dengan *Scheduled Discard Task* dan interval perawatan selama 136,92 jam, dan *Coil* dengan *Scheduled Discard Task* dan interval perawatan selama 201,67 jam; *Gear wheel* dengan *Scheduled Restoration Task* dan interval perawatan selama 67,50 jam, dan *Chain* dengan *Scheduled Discard Task* dan interval perawatan selama 94,23 jam dan selisih jumlah biaya perawatan sekarang (TC) dengan biaya perawatan awal (TC *Real*) sebesar 26.50%.

Kata Kunci : *overhaul, replacement, corrective maintenance*, kualitatif, *RCM Decision Worksheet*, *FMEA*, efisiensi.

# **THE MAINTENANCE ARE PLANNING USING THE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) METHOD OF INSULATION MOULDING MACHINE AT CV BINA TEKNIK SIDOARJO**

## **ABSTRACT**

CV Bina Teknik is a company engaged in manufacturing cold storage and polly urethane slap produced has a cold machine packaging , in which most of the production process using a machine automation. The problem faced is a damage that occurs at any time before the interval treatment led to the overhaul and replacement activities or corrective maintenance which gave rise to congestion or downtime and cessation of the production process is therefore to be supported with machinery maintenance activities are organized and planned production.

The method used is the Reliability Centered Maintenance to determine the activities and maintenance intervals based on the RCM Decision Worksheet in accordance with the functions and systems of Insulation Moulding machines and FMEA are used to identify the causes of failure and the effects of the failure.

Results showed that of the 10 sub machine Insulation Moulding obtained eight critical components and critical component that has the potential failure of which Propeller with Scheduled Discard Task and maintenance intervals for 513,42 hours; capillary pipe with Scheduled Restoration Task and maintenance intervals for 239,83 hours; Metal sheet with Scheduled Discard Task and maintenance intervals for 211,94 hours; Gearshift with Scheduled Restoration Task and maintenance intervals for 121,17 hours; Dynamo with Scheduled Discard Task and maintenance intervals for 136,92 hours; Coil with Scheduled Discard Task and maintenance intervals for 201,67 hours; Gear wheel with Scheduled Restoration Task and maintenance intervals for 67,50 hours; and Chain with Scheduled Discard Task and maintenance intervals for 94,23 hours and the difference between the total cost of care is now a total cost of initial treatment for 26.50%.

Keywords : overhaul, replacement, corrective maintenance, qualitative, RCM Decision Worksheet, FMEA, efficiency.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi akhir-akhir ini berjalan dengan pesat. Hal ini dapat dirasakan diberbagai kegiatan dan bidang kehidupan, khususnya bidang industri manufaktur. Perubahan teknologi yang dipergunakan dapat menimbulkan perubahan dari komponen input yang digunakan serta output yang dihasilkan.

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan dan penggunaan teknologi fasilitas produksi, maka kebutuhan akan fungsi perawatan semakin bertambah besar.

Keandalan mesin dan fasilitas produksi merupakan salah satu aspek yang dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi serta produk yang dihasilkan. Keandalan ini dapat membantu suatu komponen mesin untuk dapat bekerja sesuai dengan tujuan yang diinginkan dalam periode tertentu.

CV Bina Teknik merupakan perusahaan *manufakturing* yang bergerak dibidang *Polly urethane slap packaging*, dimana sebagian besar proses produksinya menggunakan mesin secara otomatisasi. Permasalahan yang dihadapi adalah kerusakan yang terjadi sewaktu-waktu sebelum interval perawatan menyebabkan adanya kegiatan *overhaul* dan *replacement* atau *corrective maintenance* yang menimbulkan adanya *downtime* dan kemacetan atau berhentinya proses produksi. Oleh karena itu perlu ditunjang dengan aktivitas perawatan mesin yang teratur dan terencana.

Salah satu mesin yang sering mengalami kerusakan adalah mesin *Insulation Moulding*. Keadaan mesin yang mengalami kerusakan secara umum terdapat pada komponennya, sehingga dapat mengakibatkan kerusakan dan pembengkakan terhadap biaya perawatan. Sedangkan dampak yang sangat berpengaruh yaitu menurunnya tingkat keandalan dari mesin tersebut. Untuk menghindari terjadinya hal tersebut, maka diperlukan tindakan perawatan pencegahan yang optimal dengan menentukan interval perawatan.

Berdasarkan pada uraian diatas, maka dalam penelitian ini perlu difokuskan pada proses pembuatan keputusan penggantian komponen sistem yang meminimumkan *downtime* . Metode *Reliability Centered Maintenance* ini merupakan suatu teknik untuk mengembangkan kegiatan *preventive maintenance* yang terjadwal.

Dengan begitu, metode *Reliability Centered Maintenance* diterapkan agar digunakan untuk mendapatkan interval waktu perawatan yang ideal dengan harapan waktu perbaikan dapat terencana dan biaya yang dikeluarkan karena adanya perbaikan dapat berkurang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang tersebut maka peranan perawatan terhadap komponen mesin *Insulation Moulding* sangat penting sehingga dapat dirumuskan masalah tentang ;

1. Apa penyebab kegagalan fungsi mesin *insulation moulding* ?
2. Berapa interval waktu perawatan *preventive* mesin *insulation moulding* ?

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan alurnya maka perlu diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini tidak semua mesin / peralatan yang terdapat pada stasiun produksi akan dianalisa, melainkan hanya dibatasi pada mesin *Insulation Moulding* dan komponen kritisnya.
2. Penyelesaian masalah dibatasi sampai pada penentuan perencanaan kegiatan perawatan, penyebab kegagalan dan biaya perawatan berdasarkan interval perawatan.

### 1.4 Asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Proses produksi berada pada kondisi normal dan tidak terjadi perubahan saat pengambilan data.
2. Harga mesin dan komponennya tidak berubah selama penelitian berlangsung.

### 1.5 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menentukan interval perawatan *preventive* berdasarkan *Reliability Centered Maintenance Decision Worksheet*.
2. Menentukan biaya perawatan *yang* optimal.

## 1.6 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

### 1. Bagi Universitas

Memperkaya wawasan pengetahuan sebagai bahan studi bagi rekan-rekan mahasiswa dan juga sebagai pertimbangan bagi mahasiswa yang ingin mengerjakan tugas akhir.

### 2. Bagi Perusahaan

Menyajikan informasi lengkap mengenai kegiatan dan interval perawatan berdasarkan *RCM Decision Worksheet* serta dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak perusahaan dalam merencanakan manajemen perawatan.

### 3. Bagi peneliti

Mengaplikasikan teori manajemen perawatan yang telah diperoleh selama perkuliahan serta menambah pengetahuan tentang penerapan manajemen perawatan di lapangan.

## 1.7 Sistematika Penulisan

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, asumsi, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang konsep dan dasar teori dari manajemen perawatan, kebijaksanaan pemeliharaan, kegagalan, keandalan, *Reliability Centered*



*Maintenance, Failure Modes and Effect Analysis*, biaya perawatan dan penelitian terdahulu.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang lokasi dan waktu penelitian, identifikasi variabel, metode pengumpulan data, metode pengolahan data dan langkah-langkah pemecahan masalah

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan hasil analisa yang meliputi penentuan komponen kritis, *Functional Block Diagram*, *Failure Modes And Effect Analysis* (FMEA), *RCM Decision Worksheet*, penentuan distribusi waktu antar kerusakan dan distribusi waktu antar perbaikan, penentuan interval perawatan dan biaya perawatan serta pembahasan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan perhitungan berdasarkan data yang diperoleh.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisa dan pembahasan pada bab terdahulu serta memberikan saran dari hasil penelitian dari pengolahan data tersebut.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**